



یازدهم

فیزیک

۱ کاربردهای الکتروسکوپ یا برق‌نما را بیان کنید. (۵/۱)

در هر یک از جمله های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید:

۲ بزرگی نیروی الکتریکی بین دو ذره باردار که در فاصله r از یکدیگر قرار دارند، با مربع فاصله دو ذره از هم نسبت (مستقیم- وارون) دارد. (۵/۱)

۳ هرگاه یک بار الکتریکی منفی را در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی جابه جا کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی آن (کاهش- افزایش) می یابد. (۵/۱)

۴ میدان الکتریکی روی سطح رسانا، (ماس- عمود) بر این سطح است. (۵/۱)

۵ با استفاده از (براده های آهن- عقربه مغناطیسی) می توان نوع قطب های یک آهنربای مجهول را تعیین کرد. (۵/۱)

۶ هر چه تعداد دورهای سیملوله در واحد طول (بیشتر- کمتر) باشد، آهنربای الکتریکی قوی تر خواهد بود. (۵/۱)

۷ یکی از کاربردهای مهم القای الکترومغناطیسی، تولید جریان (مستقیم- متناوب) است. (۵/۱)

۸ بار الکتریکی $q = -12 \mu C$ ، از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_1 = -40 V$ تا نقطه‌ای با پتانسیل $V_2 = 10 V$ ، آزادانه جابه‌جا می‌شود. (۵/۱)

الف انرژی پتانسیل الکتریکی بار q چه اندازه و چگونه تغییر می‌کند؟

ب با توجه به قانون پایستگی انرژی، توضیح دهید انرژی پتانسیل بار q به چه نوع انرژی ای تبدیل می‌گردد؟

در هر یک از جمله های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید:

۹ اگر بار الکتریکی مثبت در جهت میدان الکتریکی حرکت کند، انرژی پتانسیل الکتریکی آن (کاهش - افزایش) می یابد. (۲۵)

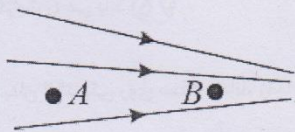
۱۰ ظرفیت خازن به بار الکتریکی و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن بستگی (دارد - ندارد). (۲۵)

۱۱ عامل شارش بار الکتریکی بین دو نقطه از مدار، وجود (اختلاف - انرژی) پتانسیل الکتریکی بین آن دو نقطه است. (۲۵)

۱۲ تغییر ماهیت یا سوراخ شدن دی الکتریک جامد خازن را پدیده (فروریزش - قطبیده شدن) دی الکتریک می نامند. (۲۵)

باتوجه به متن‌های زیر، گزینه مناسب را انتخاب کنید و در پاسخ برگ بنویسید:

۱۳ شکل روبه‌رو خطوط میدان الکتریکی را در قسمتی از فضای اطراف یک بار الکتریکی نشان می‌دهد. اگر میدان الکتریکی را در نقاط A و B به ترتیب با E_A و E_B نشان دهیم: (۷۵)



$E_B < E_A$ -۳

$E_B = E_A$ -۲

$E_B > E_A$ -۱

۱۴ پروتونی با سرعت $4 \times 10^5 \text{ m/s}$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت در حرکت است. نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر این ذره وارد می‌شود هنگامی بیشینه است که ذره از شمال در امتداد افق به سمت جنوب حرکت کند. اگر این نیروی بیشینه و بالاسو برابر $6/4 \times 10^{-14} \text{ N}$ باشد. (۱)
($q_p = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

الف بزرگی و جهت میدان مغناطیسی را تعیین کنید.

ب چه میدان الکتریکی همین نیرو را ایجاد می‌کند؟

جاهای خالی را با عبارت‌های مناسب کامل کنید:

۱۶. یک آهنربای میله‌ای را از مرکز آویزان کنیم، قطب N آن به سمت زمین قرار می‌گیرد. (۲۵)

در میدان مغناطیسی جهت و بزرگی میدان در تمام قسمت‌ها یکسان است. (۲۵)

۱۷. اساس کار و موتور الکتریکی، نیروی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی است. (۲۵)

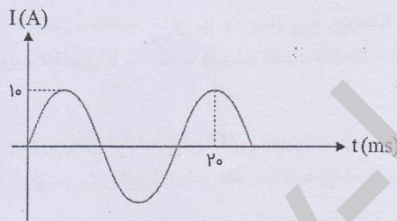
۱۸. یک ماده فرومغناطیسی از بخش‌های کوچکی به نام مغناطیسی تشکیل شده است. (۲۵)

۱۹. دو صفحه رسانای موازی و هم‌اندازه به فاصله ۲ سانتی‌متر از هم واقع‌اند و اختلاف پتانسیل بین آن‌ها ۲۰ ولت است. ذره‌ای با بار الکتریکی $q = 4 \mu\text{C}$ از صفحه منفی تا صفحه مثبت جابه‌جا می‌شود: (۱)

الف) اندازه میدان الکتریکی بین دو صفحه چند ولت بر متر است؟

ب) انرژی پتانسیل الکتریکی ذره چند ژول تغییر می‌کند؟

۲۰. شکل زیر نمودار یک جریان متناوب سینوسی را نشان می‌دهد که توسط یک مولد تولید شده است. (۱۶)



الف) دوره تناوب را حساب کنید.

ب) بیشینه جریان الکتریکی چقدر است؟

ب) معادله این جریان برحسب زمان در SI چیست؟

ت) جریان گذرنده در لحظه $t = \frac{2}{375} \text{ s}$ چقدر است؟

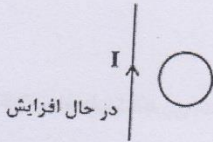
ت اگر مقاومت این مدار 20Ω باشد، اندازه نیروی محرکه القایی در لحظه $t = \frac{1}{375} s$ چقدر است؟

۲۱ یک لامپ 30 واتی با اختلاف پتانسیل 6 ولت به مدت 5 ساعت روشن است. اندازه بار الکتریکی شارش شده در همین مدت چند آمپر-ساعت است؟ $(\frac{1}{5})$

عبارت مناسب را از داخل پرانتز گزینش کنید.

۲۲ شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه بسته، هنگامی به بیشترین مقدار خود می‌رسد که سطح حلقه (عمودبر- موازی با) میدان باشد. $(\frac{1}{10})$

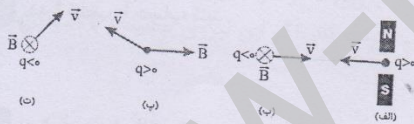
۲۳ جهت جریان القایی در شکل زیر (پادساعتگرد - ساعتگرد) است. $(\frac{1}{10})$



۲۴ ضریب القاوری با (مجذور تعداد حلقه‌ها - تعداد حلقه‌ها) متناسب است. $(\frac{1}{10})$

۲۵ رایج‌ترین روش تولید جریان القایی تغییر (مساحت پیچه - زاویه بین سطح و میدان مغناطیسی) است. $(\frac{1}{10})$

۲۶ جهت نیروی وارد بر ذره باردار را باتوجه به نوع بار، در هر قسمت مشخص کنید. (1)



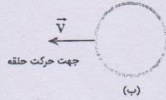
۲۷ در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $2 \times 10^4 N/C$ که جهت آن قائم و رو به پایین است، ذره باردار به جرم $4g$ معلق و در حال سکون قرار دارد. اندازه و نوع بار الکتریکی ذره را مشخص کنید. $(g = 10 N/kg)$ (1)

باقی شکل‌های "الف" و "ب" سیم حامل جریانی در کنار یک حلقه قرار گرفته است. اگر جریان سیم شکل "الف" افزایش یابد و حلقه در سیم "ب" در جهت نشان داده شده حرکت کند، جهت جریان القایی در حلقه‌ها را تعیین کنید. (۱/۵)

I در حال افزایش



(الف)

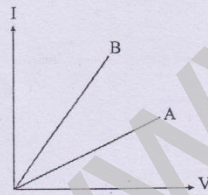


(ب)

سیملوله ای به طول 40 cm در هر 10 cm دارای 50 دور است. اگر جریان عبوری از سیملوله 4 A باشد، بزرگی میدان مغناطیسی در فضای درون سیملوله چند تسلا است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7}\text{ T}\cdot\text{m/A}$) $(\pi \simeq 3)$ (۱/۵) ۲۹

در یک آذرخش 10 C بار به زمین منتقل می‌شود. در این انتقال بار چه تعداد الکترون بین زمین و ابر باردار مبادله می‌شود؟ ۳۰
 ① ($e = 1/6 \times 10^{-19}\text{ C}$)

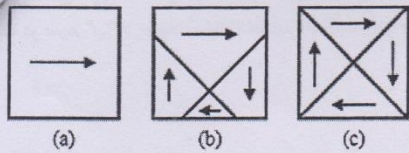
شکل زیر نمودار جریان الکتریکی برحسب اختلاف پتانسیل را برای دو رسانای A و B نشان می‌دهد. مقاومت الکتریکی دو رسانا را باهم مقایسه نمایید. (۱/۵) ۳۱




به سؤالات زیر پاسخ دهید:

شکل‌های زیر طرح‌واره‌هایی از یک ماده فرومغناطیسی هستند: هرکدام از عبارات زیر مربوط به کدام شکل است؟ (۱/۵) ۳۲

- ۱) در غیاب میدان مغناطیسی خارجی
- ۲) در حضور میدان مغناطیسی خارجی
- ۳) در حضور میدان مغناطیسی خارجی قوی




مفاهیم زیر را تعریف کنید: 

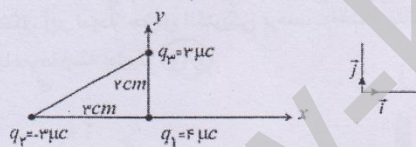
۳۳ پدیده فروشکست

۳۴ مقاومت ویژه رسانا

۳۵ ماده فرومغناطیس نرم

۳۶ خودالقایی

۳۷ مطابق شکل، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای قرار دارند. برآیند نیروهای وارد بر بار q_1 را برحسب بردارهای یگانه \vec{i} و \vec{j} دستگاه مختصات نشان داده‌شده در شکل بنویسید. 
 $(K = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2)$



با عدد	نمره تجدید نظر:	با عدد	نمره ورقه:
با حروف	با حروف
تاریخ	نام دبیر و امضاء	تاریخ	نام دبیر و امضاء



ریاضی

فیزیک

۱ از الکتروسکوپ یا برق‌نما در الکتریسیته ساکن به منظوره‌های زیر استفاده می‌شود:

- * باردار بودن یا نبودن جسم
- * تعیین نوع بار الکتریکی جسم
- * تعیین رسانا بودن یا رسانا نبودن جسم

تالیفی مهرداد سایه وند

پاسخ سؤالات ۲ تا ۷

امتحان نهایی ریاضی و فیزیک سوم فیزیک شهریور ۱۳۹۴

۲ وارون

۳ کاهش

۴ عمود

۵ عقربه مغناطیسی

۶ بیشتر

۷ متناوب

پاسخ سؤالات ۸ تا ۱۱

امتحان نهایی علوم تجربی سوم فیزیک خرداد ۱۳۹۲

۸ کاهش

۹ ندارد

۱۰ اختلاف

۱۱ فروریزش

سؤال ۱۲

امتحان نهایی ریاضی و فیزیک سوم فیزیک خرداد ۱۳۹۵

گزینه (۱) ۱۲

امتحان نهایی علوم تجربی سوم فیزیک خرداد ۱۳۸۸

۱۳

$$F_{\max} = qV B \sin 90^\circ \text{ (۰/۲۵)}$$

الف

$$B = \frac{F_{\max}}{qV} = \frac{۶/۴ \times ۱۰^{-۱۴}}{۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} \times ۴ \times ۱۰^۵} = ۱T \text{ (۰/۲۵)} \quad E = \frac{F}{q} = \frac{۶/۴ \times ۱۰^{-۱۴}}{۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}} = ۴ \times ۱۰^۵ \frac{N}{C} \text{ (۰/۲۵)}$$

با توجه به قاعده دست راست، جهت میدان از غرب به شرق است. (۰/۲۵)

پاسخ سؤالات ۱۴ تا ۱۷

امتحان نهایی علوم تجربی سوم فیزیک دی ۱۳۹۵

شمال (۰/۲۵) ۱۴

یکنواخت (۰/۲۵) ۱۵

گالوانومتر (۰/۲۵) ۱۶

حوزه (۰/۲۵) ۱۷

امتحان نهایی علوم تجربی سوم فیزیک دی ۱۳۹۰

۱۸

$$E = \frac{\Delta V}{d} \text{ (۰/۲۵)} \quad E = \frac{۲۰}{۲ \times ۱۰^{-۲}} = ۱۰^۳ \frac{V}{m} \text{ (۰/۲۵)}$$

الف

$$\Delta U = \Delta V q \text{ (۰/۲۵)}$$

ب

$$\Delta U = ۲۰ \times ۴ \times ۱۰^{-۶} = ۸ \times ۱۰^{-۵} J \text{ (۰/۲۵)}$$

تالیفی محسن داوودی
مدارس ریاضی و فیزیک مفید

۱۹

$$\Delta \frac{T}{f} = ۲۰ \times ۱۰^{-۳} \Rightarrow T = ۱۶ \times ۱۰^{-۳} s$$

الف

$$I_{\max} = 10A$$

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) = 10 \sin\left(\frac{2\pi}{16 \times 10^{-3}}t\right) = 10 \sin(125\pi t)$$

$$I = 10 \sin(125\pi \times \frac{2}{375}) = 10 \sin \frac{2\pi}{3} = 5\sqrt{3}A$$

$$\varepsilon = RI = 20 \times 5\sqrt{3} = 100\sqrt{3} V$$

$$P = VI \Rightarrow 30 = \varepsilon I \Rightarrow I = 5 A$$

$$q = It \Rightarrow q = 5(A) \times 5(h) = 25 Ah$$

تالیفی محسن داودی
مدارس ریاضی و فیزیک مفید

پاسخ سوالات ۲۱ تا ۲۴

تالیفی احسان محمدی

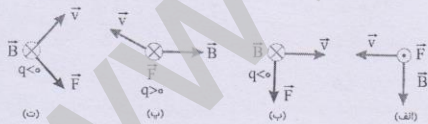
عمود بر ۲۱

پادساعتگرد ۲۲

مجذور تعداد حلقه‌ها ۲۳

تغییر زاویه بین سطح و میدان مغناطیسی ۲۴

هر چهار قسمت را به کمک قاعده دست راست (برای بار +) و یا قرینه کردن (برای بار -) جهت یابی می‌کنیم. ۲۵



تالیفی محسن داودی
مدارس ریاضی و فیزیک مفید

$$F = mg \quad (۰/۲۵) \quad E \cdot q = mg \quad (۰/۲۵)$$

$$q = \frac{F \times 10^{-3} \times 10}{2 \times 10^F} = 2 \times 10^{-6} C \quad (۰/۲۵)$$

امتحان نهایی علوم تجربی سوم فیزیک شهریور ۱۳۸۹

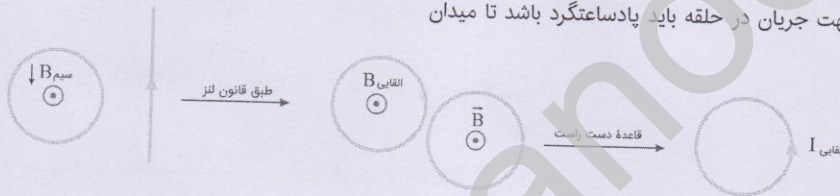
۲۷ در شکل "الف" با افزایش جریان، میدان مغناطیسی سیم راست که از درون حلقه عبور می‌کند نیز افزایش می‌یابد. طبق قاعده دست راست میدان سیم در محل حلقه درون سو است.

با افزایش میدان، طبق قانون لنز میدان القایی حلقه باید در خلاف جهت میدان سیم و برون سو باشد. طبق قاعده دست راست جهت جریان مطابق شکل است.



در شکل "ب" با دور شدن حلقه از سیم میدان مغناطیسی حلقه نیز کاهش می‌یابد. در نتیجه شار عبوری از القایی حلقه نیز کاهش می‌یابد. طبق قانون لنز جهت جریان القایی باید به گونه‌ای باشد که میدان القایی هم جهت میدان سیم باشد.

طبق قاعده دست راست جهت جریان در حلقه باید پادساعتگرد باشد تا میدان برون سو تولید کند.



تالیفی مجید ساکی

۲۸ میدان مغناطیسی در فضای درون سیملوله از رابطه $B = \mu_0 \frac{NI}{\ell}$ به دست می‌آید. تعداد دور برابر است با:

$$N = n \times \ell = \frac{\text{دور } 50}{10 \text{ cm}} \times 40 \text{ cm} = \text{دور } 200$$

حالا میدان مغناطیسی به راحتی به دست می‌آید:

$$B = \mu_0 \frac{NI}{\ell} = 12 \times 10^{-7} \times \frac{200 \times 0/4}{0/4} = 2/4 \times 10^{-4} T$$

نکته: نسبت $\frac{N}{\ell}$ را تعداد دور در واحد طول می‌نامیم و این نسبت برای هر طولی از سیملوله یکسان است. پس نیازی به محاسبه کل تعداد دورها در مثال بالا نبود.

$$n = \frac{N'}{\ell'} = \frac{\text{دور } 50}{0/1 \text{ m}} = 500$$

$$B = \mu_0 n I = 12 \times 10^{-7} \times 500 \times 0/4 = 2/4 \times 10^{-4} T$$

تالیفی مجید ساکی

$$q = Ne \Rightarrow 10 = N \times (1/6 \times 10^{-19}) \Rightarrow N = \frac{10}{1/6} \times 10^{19} = 6/25 \times 10^{19}$$

تالیفی جمال خم حاجی

طبق قانون اهم:

$$V = IR \Rightarrow I = \frac{1}{R}V$$

نمودار جریان الكتریکی برحسب اختلاف پتانسیل خط راستی است که از مبدأ می‌گذرد و شیب آن عکس مقاومت الكتریکی است؛ هرچه قدر شیب خط کمتر باشد، مقاومت الكتریکی آن بیشتر است. با این حساب و باتوجه به شکل داریم: $R_A > R_B$

تالیفی مهرداد سایه وند

پاسخ سؤال ۳۱

امتحان نهایی علوم تجربی سوم فیزیک دی ۱۳۸۹

(۰/۲۵) a-۳ (۰/۲۵) b-۲ (۰/۲۵) c-۱ ۳۱

$$F_{r1} = K \frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2} \quad (۰/۲۵) \quad F_{r1} = 9 \times 10^9 \frac{3 \times 4 \times 10^{-12}}{4 \times 10^{-4}} \quad (۰/۵) \Rightarrow F_{r1} = 120 \text{ N} \quad (۰/۲۵)$$

$$F_{r1} = 9 \times 10^9 \frac{3 \times 4 \times 10^{-12}}{4 \times 10^{-4}} \Rightarrow F_{r1} = 270 \text{ N} \quad (۰/۲۵)$$

$$\vec{F}_T = \vec{F}_{r1} + \vec{F}_{r2} \quad (۰/۲۵) \Rightarrow \vec{F}_T = -120 \hat{i} - 270 \hat{j} \quad (۰/۲۵)$$

امتحان نهایی علوم تجربی سوم فیزیک خرداد ۱۳۹۵

امتحان نهایی علوم تجربی سوم فیزیک خرداد ۱۳۸۹

طبق رابطه $\Delta U = \frac{\Delta U}{q}$ تغییر انرژی پتانسیل الكتریکی را حساب نمود، بنابراین داریم:

$$\Delta U = q\Delta V$$

$$\Delta U = -12 \times 10^{-6} \times (10 - (-40))$$

$$\Delta U = -6 \times 10^{-4} \text{ J}$$

انرژی پتانسیل بار q کاهش می‌یابد.

به انرژی جنبشی تبدیل می‌شود.

امتحان نهایی علوم تجربی سوم فیزیک خرداد ۱۳۸۸

۳۴ هنگامی که اختلاف پتانسیل دو صفحه خازن از مقدار معینی بیشتر شود، یک میدان الکتریکی بسیار قوی بین دو صفحه ایجاد می‌شود که دی‌الکتریک خازن را موقتاً رسانا می‌کند و در نتیجه بار الکتریکی تخلیه می‌شود. (۰/۵)

۳۵ مقاومت قطعه‌ای از رسانا به طول یک متر و سطح مقطع یک مترمربع. (۰/۵)

۳۶ ماده‌ای است که در میدان مغناطیسی، خاصیت مغناطیسی القایی پیدا می‌کند و در غیاب میدان، خاصیت خود را از دست می‌دهد. (۰/۵)

۳۷ هرگاه جریان عبوری از یک سیملوله با زمان تغییر کند، در آن نیروی محرکه‌ای به وجود می‌آید که با عامل تغییر جریان مخالفت می‌کند که به این پدیده خودالقایی می‌گویند. (۰/۵)